

PC7/8E98/0613

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

| | |
|-------|-------------|
| REC'D | 30 APR 1998 |
| WIPO | PCT |

5

Intyg Certificate



Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande ESAB AB, Göteborg SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9701265-2
Patent application number

(86) Ingivningsdatum
Date of filing

BEST AVAILABLE COPY
1997-04-04

PRIORITY DOCUMENT

Stockholm, 1998-04-17

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Evy Morin
Evy Morin

Avgift
Fee

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Address
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

**AWAPATENT**

Faktor/Handläggare

Got borg/P ggy Bengt son/LIL

Esab AB

F-nr

Ang ansnr

Referens

2976067

1

Int. l. Patent och reg. vetet

1997 04 04

riktad till Kassa

FÖRFARANDE OCH ANORDNING FÖR
FRIKTIONSOMRÖRNINGSSVETSNING

Foreliggande uppfinning avser ett förfarande för friktionsomrörningssvetsning, varvid de arbetsstycken som skall svetsas placeras på ett arbetsbord och fastspänns medelst fastspänningsdon mot varandra och/eller mot arbetsbordet och varvid ett roterande svetsdon framförs i en mellan arbetsstyckena befintlig fog i pressverkan med dessa under svetsningen.

Foreliggande uppfinning avser även en anordning för friktionsomrörningssvetsning innefattande ett arbetsbord för uppbärning av de arbetsstycken som skall svetsas, minst ett fastspänningsdon för fastspänning av arbetsstyckena mot varandra och/eller mot arbetsbordet samt ett svetsdon, som är avsett att framföras i en mellan arbetsstyckena befintlig fog i pressverkan med dessa under svetsningen.

Med definitionen friktionsomrörningssvetsning avses här en svetsmetod där de arbetsstycken som skall förbindas med varandra plasticeras utmed sin sammanfogningslinje genom tillförsel av friktionsvärme ifrån ett roterande svetsverktyg, som förs längs fogen mellan arbetsstyckena samtidigt som det pressas mot arbetsstyckena. Som beskrivits i WO93/10935 och WO95/26254 skall svetsverktyget vara tillverkat av ett hårdare material än arbetsstyckena, som under svetsningen skall vara fast fixerade i förhållande till varandra och arbetsbordet. Detta till skillnad mot konventionell friktionssvetsning, vid vilken friktionsvärmes alstras genom att arbetsstyckena rör sig i förhållande till varandra samtidigt som de pressas mot varandra, dvs friktionssvärmes alstras endast av de två komponenter som

skall sammanfogas. Friktionsomrörningssvetsning kan enligt ovannämnda skrifter användas för svetsning av olika material, till exempel plaster, metaller, m m, inom olika användningsområden, till exempel för förbindning av arbetsstycken, reparation av sprickor i ett arbetsstycke, m m. Utformningen av svetsverktyget beror bl a på det material som skall svetsas och det avsedda användningsområdet.

Vid gasmetallbågs svetsning och framförallt vid pulverbågs svetsning, där svetsförfaranden smältbadet vanligtvis är stora, används ofta rotstöd, dvs ett underlägg, som pressas mot svetsfogens baksida under svetsningen i avsikt att stödja fogkanterna och hindra smältan att flyta bort vid full genomsvetsning. Utformningen av rotstödet med avseende på material bestäms i synnerhet vid aluminiumsvetsning i hög grad av termiska hänsyn. Kylningen av fogen via rotstödet får inte bli för kraftig.

På likartat sätt används även rotstöd vid genomsvetsning i samband med friktionsomrörningssvetsning. Rotstödet tjänar här som mothåll och formar svetsfogens undersida. Rotstödet kan också här utformas med en termisk barriär mot en underliggande mothållsskena för att bättre tillvarata friktionsvärmen i svetsprocessen.

Ett av problemen vid friktionsomrörningssvetsning i svårsvetsade material, såsom magnesium-, litium- eller kopparlegerad aluminium, är att krafterna vid svetsningen är så stora att svetsverktyget går av efter relativt kort svetstid på grund av utmattnings. Detta gäller särskilt för arbetsstycken tjockare än 5 mm.

Ett annat problem är att korta, men djupa sprickor uppstår i rotstödet yta, främst i dess tvarriktning, till följd av termisk utmattnings. Då fogen på grund av sin plasticering under svetsoperationen kommer att anta samma utseende som rotstödet yta kommer således dessa sprickor att avtecknas som utbuktningar på svetsfogens undersida och ge en ej godkännbar svetsfog.

Ett ytt rligare problem är att friktionsvärmen i svärsvetsade material kan bli otillräcklig så att genomsvetsning inte uppnås eller bindfel uppstår.

5 Ett ändamål med föreliggande uppfinning är därför att åstadkomma ett förfarande och en anordning för friktionsomrörningssvetsning, som gör det möjligt att väsentligt förlänga nämnda svetsverktygs livslängd. Det är även önskvärt att samtidigt höja kvaliteten på den bildade svetsfogen genom främst säkrare genomsvetsning respektive
10 bindning mot grundmaterialet och dessutom öka produktiviteten.

Detta ändamål åstadkommes enligt föreliggande uppfinning med ett förfarande för friktionsomrörningssvetsning av det inledningsvis angivna slaget, som kännetecknas av att extra värme tillförs fogen före och/eller
15 under svetsningen utöver friktionsvärme, varvid svetsningen anses påbörjad när svetsverktyget förs ned i fogen.

För åstadkommande av nämnda ändamål åstadkommes enligt föreliggande uppfinning även en anordning för friktionsomrörningssvetsning av det inledningsvis angivna slaget, som kännetecknas av ett uppvärmningsorgan för tillförsel av extra värme till fogen före och/eller under svetsningen utöver friktionsvärme.

25 Tack vare att den mellan arbetsstyckena befintliga fogen tillförs extra värme utöver friktionsvärmets förlängs livslängden avsevärt för svetsverktyget. I det fall fogen stöds medelst ett underliggande rotstöd förhindras även sprickbildning i rotstödet om värme tillförs fogen
30 via rotstödet. Skillnaden är markant och utgör en förutsättning för att med acceptabel ekonomi kunna svetsa bland annat flera aluminiumlegeringar. Dessutom uppnås bättre svetskvalitet genom förbättrad genomsvetsning och säkrare bindning mot grundmaterialet och vidare ges en
35 möjlighet till högre svetshastighet och därmed ökad produktivitet.

BEST AVAILABLE COPY

Fördelaktiga utföringsvariant r av detta förfarande och denna anordning anges i underkraven.

Uppfinningen skall beskrivas närmare i det följande med hänvisning till bifogad figur, som visar en utföringsform av anordningen enligt föreliggande uppfinning.

Den i ritningen visade anordningen 1 är avsedd att användas för ihopsvetsning av två arbetsstycken 2, 3 i form av exempelvis extruderade aluminiumprofiler.

Under svetsningen fastspänns arbetsstyckena 2, 3 av fastspänningdon 5 respektive 6 mot varandra och mot arbetsbordet 7. Varje fastspänningsdon 5 respektive 6 kan utgöras av en tryckcylinder. Arbetsbordet utgörs här av ett horisontellt maskinbord 7a, på vilket ett rotstöd 7b är fast monterat medelst en mothållsskena 7d i form av en I-balk och vilket uppbärs medelst ett stationärt, styvt stativ 7c. Rotstödet 7b är försett med ett i dess längdriktning sig sträckande spår 60, i vilket en värmslinga i form av en värmekabel 70 är anordnad.

Fogen mellan arbetsstyckena 2, 3 är placerad mitt för rotstödet centrallinje. Rotstödet stödjer även fogkanterna och förhindrar det plasticerade materialet från att flyta bort vid full genomsvetsning.

Svetsningen åstadkommes medelst ett svetsdon i form av ett svetsverktyg 12 och en roterande spindel 13. Svetsverktyget utgörs av en cylindrisk kropp 12a samt en med denna kropp förbunden cylindrisk tapp 12b med mindre omkrets än kroppen. Den cylindriska kroppens nedre del kommer härigenom att skjuta ut utanför tappens övre del. Kroppens nedre del kommer i det följande att kallas för skuldra och som visas i figuren anländer skuldran i svetsverktygets normaläge mot arbetsstyckenas 2, 3 oavsidor. Svetsverktygets kropp och tapp kan exempelvis vara utformade i enlighet med någon av de utföringsformer som visas i WO93/10935 eller i WO95/26254. Den övre delen av kroppen 12a är förbunden med den roterande spindeln 13, som drivs av en icke visad drivmekanism, såsom en drivmotor.

Arbetsstyck na 2, 3 spänns först fast i anordningen i m delst fastspänningdonen 5, 6, så att luftspalten, dvs fogen, mellan profilernas mot varandra vända ändkanter ej överstiger den storlek vid vilken en undermålig svets bildas. Som framgår av figuren är spalten placerad mitt för rotstödet 7b centrumlinje c. Härafter föruppvärms rotstödet medelst den inbyggda värmekabeln 70 till dess att rotstödet temperatur ligger i intervallet 150-250°C. Detta avkänns på konventionellt sätt medelst exempelvis en icke visad temperatursensor. Efter föruppvärmningen av rotstödet och därigenom fogen startas svetsoperationen genom att svetsverktyget bringas rotera med en viss hastighet samtidigt som det förflyttas längs spalten med en förutbestämd hastighet. Som beskrivits inledningsvis kommer profilernas ändkanter att plasticeras av det härigenom bildade friktionsvärmets samtidigt som de pressas samman.

Efter det att den bildade svetsfogen stelnat bildas härigenom en homogen svetsfog med hög hållfasthet.

Uppfinningen är givetvis ej begränsad till ovanstående utföringsformer utan kan modifieras på en mängd sätt inom ramen för efterföljande patentkrav. Exempelvis kan rotstödet 7b uppvärmas genom tillförsel av ett värme-fluidum till spåret 60 eller genom direkt tillförsel av elektricitet i stället för medelst en i spåret inbyggd värmekabel 70. I stället för att fogen uppvärms medelst rotstödet kan fogen uppvärmas genom ett uppvärmningsorgan, såsom en gasbrännare, som är placerat under fogen eller i kontakt med fogsidorna. Induktionsuppvärmning är en annan metod för tillförsel av tillskottsvärme. Anordningen kan naturligtvis användas för ihopsvetsning av arbetsstycken av andra metaller eller metallegeringar än av aluminium, såsom exempelvis titan eller stål. Om anordningen används till ihopsvetsning av arbetsstycken av stål eller titan uppvärms rotstödet i stället till en temperatur som ligger i intervallet 500 - 1 000°C.

1997 04 01

Rivuddömen Kasser

BEST AVAILABLE COPY

PATENTKRAV

1. Förfarande för friktionsomrörningssvetsning, varvid de arbetsstycken (2, 3) som skall svetsas placeras
5 på ett arbetsbord (7) och fastpänns medelst fastspänningsdon (5, 6) mot varandra och/eller mot arbetsbordet och varvid ett roterande svetsdon (12, 13) framförs i en mellan arbetsstyckena befintlig fog i pressverkan med dessa under svetsningen, k ä n n e t e c k n a t av att
10 extra värme tillförs fogen före och/eller under svetsningen utöver friktionsvärme.
2. Förfarande enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t av att fogen förvärms till högst 250°C under fogmaterialets smalttemperatur.
- 15 3. Förfarande enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att fogen stöds medelst ett underliggande rotstöd (7b), som förupvärms till en temperatur överstigande 100°C.
4. Förfarande enligt krav 3, k ä n n e t e c k n a t
20 av att rotstödet uppvärms till en temperatur, som ligger i intervallet 150-250°C.
5. Förfarande enligt krav 3, k ä n n e t e c k n a d av att rotstödet uppvärms till en temperatur, som ligger i intervallet 500 - 1 000°C.
- 25 6. Förfarande enligt krav 3, 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a t av att rotstödet (7b) uppvärms medelst i rotstödet inbyggd värmeslinga (70).
7. Anordning (1) för friktionsomrörningssvetsning, innefattande ett arbetsbord (7) för uppbarning av de
30 arbetsstycken (2, 3) som skall svetsas, minst ett fastspänningsdon (5, 6) för fastspänning av arbetsstyckena mot varandra och/eller mot arbetsbordet samt ett svetsdon (12, 13), som är avsett att framföras i en mellan arbetsstyckena befintlig fog i pressverkan med dessa under
35 svetsning n, k ä n n e t e c k n a d av ett uppvärmningsorgan (70) för tillförsel av extra värme till fogen före och/ eller under svetsningen utöver friktionsvärme.

BEST AVAILABLE COPY

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser ett förfarande för friktionsomrörningssvetsning, varvid de arbetsstycken (2, 3) som
5 skall svetsas placeras på ett arbetsbord och fastspänns
medelst fastspänningsdon mot varandra och/eller mot
arbetsbordet under svetsningen. Ett roterande svetsdon
(12, 13) framförs i en mellan arbetsstyckena befintlig
fog i pressverkan med dessa under svetsningen. Extra
10 värme tillförs fogen före och/eller under svetsningen
utöver friktionsvärme.

Uppfinningen avser även en anordning för friktionsomrörningssvetsning innefattande ett uppvärmningsorgan
(70) för tillförsel av extra värme till fogen före
15 och/eller under svetsningen.

